

Evaluasi Penjadwalan Proyek Produksi *Conveyor Table Top Chain* pada CV. XYZ dengan Pendekatan CPM

Erwin Saputro^{*}, Siti Muhimatul Khoiroh

Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jalan Semolowaru No. 45, Surabaya

E-mail: saputra.erwin2017@gmail.com^{*}

Abstract

This study evaluates the effectiveness of project scheduling for conveyor table top chain production at CV. XYZ using Critical Path Method (CPM). The study was motivated by frequent project delays in 2024, causing late deliveries and cost overruns. CPM identified the critical path as activities A–B–C–E–F–G–H–I–J–K–L–M–N, with one activity (Incoming Check Material) having slack. CPM estimated the project duration at 127 days of on-time completion. The findings show that CPM method significantly improves time efficiency in project execution.

Keywords: Project Scheduling, Critical Path Method (CPM), Conveyor Table Top Chain

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas penjadwalan proyek produksi Conveyor Table Top Chain di CV. XYZ dengan menerapkan metode Critical Path Method (CPM). Latar belakang didasari oleh tingginya tingkat keterlambatan proyek yang terjadi pada tahun 2024, ini berdampak pada keterlambatan pengiriman dan pembengkakan biaya. Dengan metode CPM, diidentifikasi jalur kritis proyek terdiri dari aktivitas A-B-C-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N, dengan 1 aktivitas (Incoming Check Material) yang memiliki slack. CPM mengestimasi durasi proyek selama 127 hari penyelesaian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode CPM dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi waktu dalam pelaksanaan proyek.

Kata kunci: Penjadwalan proyek, Critical Path Method (CPM), Conveyor Table Top Chain

1. Pendahuluan

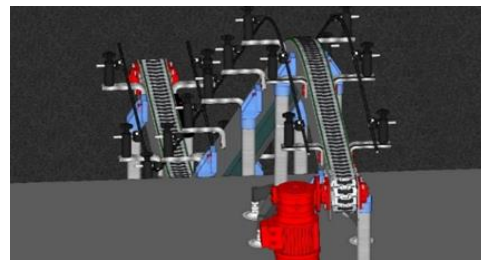
CV. XYZ adalah perusahaan manufaktur yang berlokasi di Pucanganom, Sidoarjo, bergerak di bidang rekayasa mekanik (*mechanical engineering*). Fokus utama perusahaan pada produksi Wiremesh dan Conveyor Table Top Chain, dengan target pasar utama industri besar seperti PT. Amerta Indah Otsuka, PT. Cisarua Mountain Dairy (*Cimory*), dan lainnya yang didukung oleh 32 karyawan dengan sistem penggajian harian. Selama periode 2015–2023, CV. XYZ memproduksi berbagai jenis conveyor seperti pada Tabel 1.

Tabel 1.

Rekap Data PO Conveyor Table Top Chain 2024

Jenis Conveyor	Tahun Produksi
Chain Conveyor	2015-Present
Belt Conveyor	
Roller Conveyor	
Screw Conveyor	2015-2023
Spiral Conveyor	

Conveyor Table Top Chain merupakan sistem transportasi pemindahan barang secara *horizontal* atau miring yang dirancang modular dan fleksibel. Ini memberikan kemudahan dalam pemindahan produk, meningkatkan kecepatan produksi, dan mengurangi waktu siklus [1].

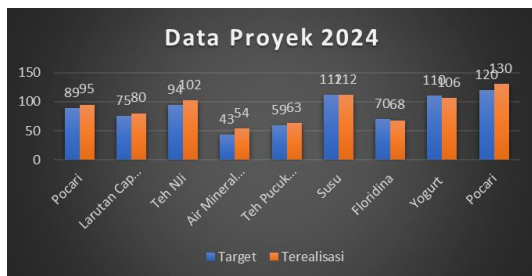


Gambar 1. Conveyor Table Top Chain

Umumnya, proyek dihadapkan pada 3 kendala utama, yaitu anggaran, jadwal, dan mutu, yang dikenal sebagai *triple constraint* [2]. Pengendalian waktu produksi penting untuk mencegah keterlambatan akibat kesalahan proses [1]. Tanpa penanganan, kesalahan dapat menghambat penyelesaian Conveyor Table Top

Chain. Oleh karena itu, dibutuhkan proses manufaktur yang terstruktur.

Berdasarkan data CV.XYZ tahun 2024, dari 9 proyek *Conveyor Table Top Chain* yang dijalankan, hanya 3 proyek selesai tepat waktu, sedangkan 6 lainnya mengalami keterlambatan. Kondisi ini berpotensi menunda pengiriman produk *Conveyor Table Top Chain*. Proyek Air Mineral Aqua terlambat 11 hari, sementara Pocari tertunda 10 hari, ini berpotensi menimbulkan penalti dan pembengkakan biaya. Permasalahan ini perlu segera ditangani untuk meminimalkan dampak terhadap jadwal proyek secara keseluruhan [3]



Gambar 2. Data Proyek 2024 *Conveyor Table Top Chain*

Berdasarkan Tabel 2, untuk tahun 2025 salah satu proyek utama adalah produksi *Conveyor Table Top Chain* sepanjang 35 meter untuk Cimory Yogurt, dimulai pada 21 Januari 2025 dengan target penyelesaian 130 hari.

Tabel 2.
Data PO *Conveyor Table Top Chain* Periode 2025

Perusahaan	Spek Order	Tanggal Mulai	Target Selesai	Target (hari)
Pocari	30 m	30/12/2024	26/06/2025	120
Susu Beruang	21 m	15/01/2025	03/04/2025	80
Cimory Yogurt	35 m	21/01/2025	11/08/2025	130

Proyek ini terdiri dari 14 tahapan aktivitas mulai dari pembuatan *Work Order* hingga pengiriman, mencakup:

Tabel 3.
Aktivitas Pekerjaan Proyek *Conveyor* ke-23 (*Cimory Yogurt*)

No	Aktivitas	Durasi (hari)
1	<i>Work Order & Review Drawing</i>	6
2	Perencanaan Pengadaan	7
3	Pengadaan Material Utama	30
4	<i>Incoming Check Material</i>	3
5	<i>Conveyor Body Part</i>	12
6	<i>Top Chain Part</i>	15
7	Mechanical Conveyor (Ass, Bearing, & dll)	15
8	Rangkaian DOL (Direct On Line)	12
9	Assembly	10
10	Finishing Part	10
11	Internal Inspection	2
12	Customer Acceptance	4
13	Packaging	2

14	Pengiriman	2
Total		130

Idealnya pada bulan Maret proyek telah memasuki pembuatan *Conveyor Body Part*, namun data awal Tabel 4 menunjukkan keterlambatan pada tahap "*Incoming Check Material*", yang terealisasi dalam 5 hari dari target 3 hari mulai 24 Maret dan selesai 28 Maret 2025, menyebabkan deviasi 2 hari.

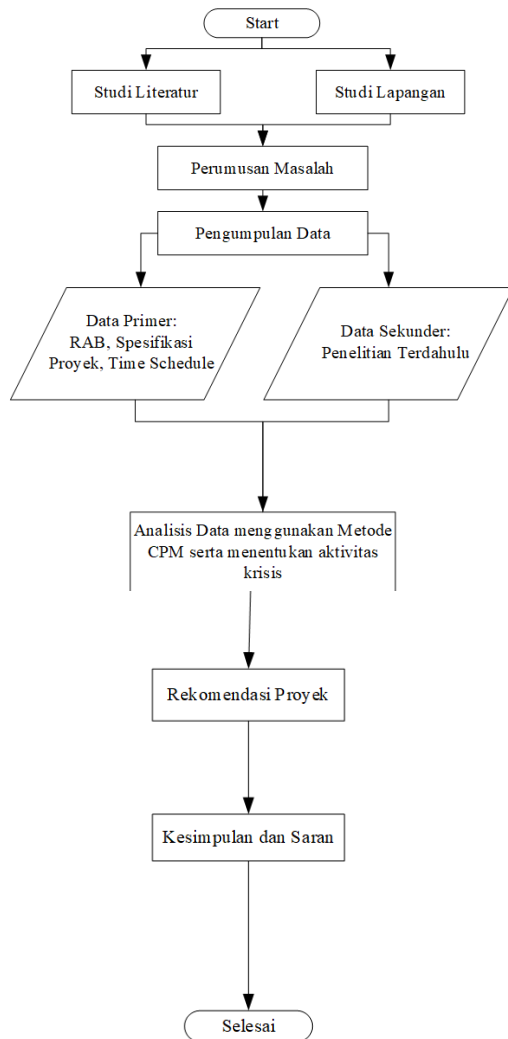
Tabel 4.
Schedule Proyek *Conveyor* CV. XYZ 2025

Pengerjaan	Target	Mulai	Terealisasi	Selesai	Terlambat
Pembuatan <i>Work Order</i> (RAB, KAK, <i>Schedule</i>) & Review	6	22/01/25	6	03/02/25	0
Perencanaan Pengadaan Material Utama	7	04/02/25	7	12/02/25	0
Pengadaan Material Consumable	30	13/02/25	30	26/03/25	0
<i>Incoming Material</i>	3	27/03/25	5	09/04/25	2
<i>Conveyor Body Part</i>	12	10/04/25	12	29/04/25	0
<i>Top Chain Part</i>	15	30/04/25	15	26/05/25	0
Mechanical Conveyor (ass, bearing, & dll)	15	-	-	-	-
Rangkaian DOL (Direct On Line) Assembly	12	-	-	-	-
Finishing	10	-	-	-	-
Internal Inspection	2	-	-	-	-
Customer Acceptance	4	-	-	-	-
Packaging	2	-	-	-	-
Pengiriman	2	-	-	-	-

Merujuk ke Tabel 2, melihat pola keterlambatan sebelumnya dan potensi kendala secara berurutan pada proyek Cimory 2025 pada Tabel 4. dibutuhkan analisis dengan metode CPM untuk mengidentifikasi prioritas permasalahan terkait risiko keterlambatan penyelesaian, menghitung estimasi durasi optimal untuk meningkatkan efisiensi operasional dalam pelaksanaan proyek [4].

2. Metodologi

Penelitian dilakukan selama Januari–April 2025 di CV. XYZ, Sidoarjo dengan serangkaian langkah terstruktur yang digambarkan dalam *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3. Flowchart Penelitian

Alur dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

A. Studi Lapangan dan Studi Literatur

Observasi lapangan dan perbandingan data *Purchase Order* (PO) untuk menemukan hambatan produksi *Conveyor Table Top Chain*. Sistem penjadwalan belum efisien, sehingga jadwal belum pasti. Penulis kemudian mengusulkan studi literatur terkait metode CPM untuk meminimalkan waktu penyelesaian keseluruhan [5].

B. Identifikasi aktivitas proyek

Menguraikan aktivitas terkait masalah keterlambatan produksi *Conveyor Table Top Chain* yang sering terjadi, menyebabkan kerugian karena kurangnya identifikasi jalur kritis dan *slack* dalam penjadwalan produksi [6]. Perencanaan aktivitas dan hubungan antar aktivitas perlu diuraikan secara mendalam dalam fase penjadwalan untuk mendukung penilaian proyek [7].

C. Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui observasi langsung, terdiri dari data primer meliputi Jadwal proyek, desain, dan spesifikasi dari CV. XYZ. Data sekunder berupa literatur pendukung seperti buku, jurnal, dan artikel terkait.

D. Pengolahan Data Menggunakan Metode CPM

- 1) Menentukan setiap kegiatan, disusun daftar aktivitas proyek berdasarkan rincian kerja, termasuk urutan dan durasi.
- 2) Urutan Kegiatan, disusun hubungan antar aktivitas untuk membentuk diagram jaringan *network diagram* CPM yang merupakan bagian dari *network planning*, agar mudah dalam memahami struktur dan alur kerja proyek [8]
- 3) Membuat *Network Diagram*, jaringan diagram dengan metode *Activity on Node* (AON) sebagai representasi visual [2].
- 4) Estimasi waktu penyelesaian proyek berdasarkan rencana awal dari CV. XYZ. Ini sesuai dengan praktik yang dijelaskan oleh [9].
- 5) Penentuan jalur kritis
Penentuan *Total Float* (TF) untuk mengetahui kelonggaran waktu aktivitas (termasuk jalur kritis atau tidak), digunakan rumus [2]:

$$TF = LS - ES = LF - EF \quad (1)$$

Keterangan:

TF = Total waktu tunda tanpa memengaruhi proyek.

LS = *Late Start* ; ES = *Early Start*

LF = *Late Finish* ; EF = *Early Finish*

E. Optimalisasi Proyek

Jika *crashing* tidak diperlukan, dilakukan optimalisasi durasi menggunakan metode CPM untuk menentukan jadwal paling efisien. Penjadwalan memberikan gambaran menyeluruh atas aktivitas produksi, sehingga memudahkan estimasi waktu penyelesaian dan biaya terkait [10].

F. Implementasi Proyek

Hasil analisis diterapkan secara terstruktur dalam rencana proyek, termasuk penjadwalan, alokasi sumber daya, dan pengendalian [11].

G. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis metode penjadwalan dan durasi proyek tercepat. Disertakan saran untuk perusahaan dan pengembangan penelitian selanjutnya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Data Penjadwalan Proyek

Dalam melaksanakan penjadwalan proyek, data penjadwalan proyek harus dibuat secara terperinci mungkin untuk memudahkan menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus di selesaikan.

Tabel 5.
Durasi Pekerjaan Conveyor Table Top Chain

No	Job Description	Durasi (hari)
1	Pembuatan <i>Work Order</i> (RAB, <i>Schedule</i>) & Review <i>Drawing</i>	6
2	Perencanaan Pengadaan	7
3	Pengadaan Material Utama	30
4	<i>Incoming Check Material</i>	3
5	Conveyor Body Part	12
6	Top Chain Part	15
7	Mechanical Conveyor (Ass, Bearing, & dll)	15
8	Rangkaian DOL (Direct On Line)	12
9	Assembly	10
10	Finishing Part	10
11	Internal Inspection	2
12	Customer Acceptance	4
13	Packaging	2
14	Pengiriman	2
Total		130

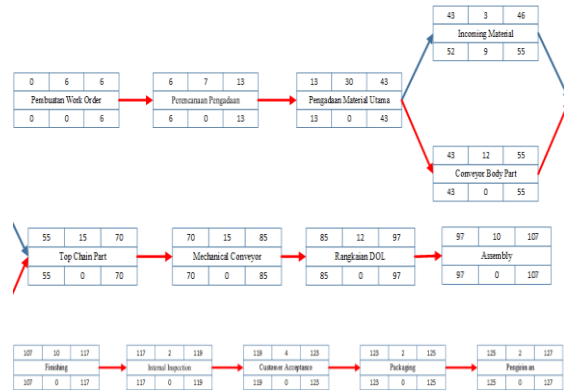
3.2. Hubungan Keterkaitan Antar Pekerjaan

Urutan kegiatan yang sesuai dengan hubungan ketergantungan pada proyek *Conveyor Table Top Chain*.

Tabel 6.
Hubungan Ketergantungan Aktivitas Pada Proyek

Job Description	Durasi	Kode	Aktivitas pendahuluan
Pembuatan <i>Work Order</i> (RAB, KAK, <i>Schedule</i>) & Review	6	A	-
Perencanaan Pengadaan	7	B	A
Pengadaan Material Utama & <i>Material Consumable Incoming Material</i>	30	C	B
Conveyor Body Part	12	E	C
Top Chain Part	15	F	D,E
Mechanical Conveyor (ass, bearing, & dll)	15	G	F
Rangkaian DOL (Direct On Line)	12	H	G
Assembly	10	I	H
Finishing	10	J	I
Internal Inspection	2	K	J
Customer Acceptance	4	L	K
Packaging	2	M	L
Pengiriman	2	N	M

Hasil penyusunan *Network Diagram* dengan metode *Activity on Node* (AON), diketahui bahwa lintasan kritis berada pada aktivitas A-B-C-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N dengan total durasi 127 hari pengerjaan proyek *Conveyor Table Top chain*.



Gambar 4. Activity On Node (AON)

Selanjutnya, penentuan waktu penyelesaian proyek dan perhitungan maju (*Forward Pass*), perhitungan yang dimulai dari *Start* (*Initial Event*) menuju *Finish* (*Final Event*) yang digunakan untuk menghitung waktu penyelesaian tercepat suatu kegiatan (EF) dan waktu tercepat terjadinya kegiatan (ES) [12]

Tabel 7.
Perhitungan Maju (*Forward Pass*)

Job Description	Kode	Durasi	ES	EF
Pembuatan <i>Work Order</i> (RAB, KAK, <i>Schedule</i>) & Review	A	6	0	6
Perencanaan Pengadaan	B	7	6	13
Pengadaan Material Utama & <i>Material Consumable Incoming Material</i>	C	30	13	43
Conveyor Body Part	E	12	43	55
Top Chain Part	F	15	55	70
Mechanical Conveyor (ass, bearing, & dll)	G	15	70	85
Rangkaian DOL (Direct On Line)	H	12	85	97
Assembly	I	10	97	107
Finishing	J	10	107	117
Internal Inspection	K	2	117	119
Customer Acceptance	L	4	119	123
Packaging	M	2	123	125
Pengiriman	N	2	125	127

Perhitungan mundur, perhitungan dari *Finish* menuju *Start* untuk mengetahui waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LF) dan waktu paling lambat terjadinya suatu kegiatan (LS). Berikut adalah perhitungan mundur *Critical Path Method*.

Tabel 8.

Perhitungan Mundur (<i>Backward Pass</i>)					
<i>Job Description</i>	Kode	Durasi	LS	LF	
Pembuatan <i>Work Order</i> (RAB, KAK, <i>Schedule</i>) & Review	A	6	0	6	
Perencanaan Pengadaan	B	7	6	13	
Pengadaan Material Utama & Material <i>Consumable</i>	C	30	13	43	
<i>Incoming Material</i>	D	3	52	55	
<i>Conveyor Body Part</i>	E	12	43	55	
<i>Top Chain Part</i>	F	15	55	70	
<i>Mechanical Conveyor</i> (ass,bearing,& dll)	G	15	70	85	
Rangkaian DOL (<i>Direct On Line</i>)	H	12	85	97	
<i>Assembly</i>	I	10	97	107	
<i>Finishing</i>	J	10	107	117	
<i>Internal Inspection</i>	K	2	117	119	
<i>Customer Acceptance</i>	L	4	119	123	
<i>Packaging</i>	M	2	123	125	
Pengiriman	N	2	125	127	

Perhitungan *Total Floatat* menggunakan *Latest Start* dengan *Earliest Start* atau *Latest Finish* dengan *Earliest Finish*. Suatu kegiatan dikatakan kritis jika nilai *Total Floatat* nya sama dengan 0.

Tabel 9.
Total Floatat

<i>Job Description</i>	Kode	Durasi	ES	EF	LS	LF	<i>Float</i>
Pembuatan <i>Work Order</i> (RAB, KAK, <i>Schedule</i>) & Review	A	6	0	6	0	6	0
Perencanaan Pengadaan	B	7	6	13	6	13	0
Pengadaan Material Utama	C	30	13	43	13	43	0
Material <i>Consumable</i>	D	3	43	46	52	55	9
<i>Incoming Material</i>	E	12	43	55	43	55	0
<i>Conveyor Body Part</i>	F	15	55	70	55	70	0
<i>Top Chain Part</i>	G	15	70	85	70	85	0
<i>Mechanical Conveyor</i> (ass,bearing,& dll)	H	12	85	97	85	97	0
Rangkaian DOL (<i>Direct On Line</i>)	I	10	97	107	97	107	0
<i>Assembly</i>	J	10	107	117	107	117	0
<i>Finishing</i>	K	2	117	119	117	119	0
<i>Internal Inspection</i>	L	4	119	123	119	123	0
<i>Customer Acceptance</i>	M	2	123	125	123	125	0
<i>Packaging</i>	N	2	125	127	125	127	0
Pengiriman	N	2	125	127	125	127	0

Tabel 10.

Kegiatan yang Berada di Jalur Kritis		
<i>Job Description</i>	Kode	<i>Float</i>
Pembuatan <i>Work Order</i> (RAB, KAK, <i>Schedule</i>) & Review	A	0
Perencanaan Pengadaan	B	0
Pengadaan Material Utama & Material <i>Consumable</i>	C	0
<i>Conveyor Body Part</i>	E	0
<i>Top Chain Part</i>	F	0
<i>Mechanical Conveyor</i> (ass,bearing,& dll)	G	0
Rangkaian DOL (<i>Direct On Line</i>)	H	0
<i>Assembly</i>	I	0
<i>Finishing</i>	J	0
<i>Internal Inspection</i>	K	0
<i>Customer Acceptance</i>	L	0
<i>Packaging</i>	M	0
Pengiriman	N	0

Setelah menentukan total float pada proyek tersebut, dapat diidentifikasi kegiatan yang berada di jalur kritis dengan melihat kegiatan yang memiliki nilai float = 0.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis penjadwalan proyek produksi *Conveyor Table Top Chain* dengan metode CPM, diperoleh beberapa kesimpulan berikut:

1. Metode CPM, berhasil mengidentifikasi lintasan kritis pada kegiatan A–B–C–E–F–G–H–I–J–K–L–M–N, dengan aktivitas D (*Incoming Check Material*) memiliki *slack*, sehingga tidak memengaruhi waktu total pada proyek produksi *Conveyor Table Top Chain* jika tertunda.

Daftar Pustaka

- [1] Tutuko B, Pudjiharjo HS, Nugroho BJ, Santosa TB. Analisis sistem manajemen pengendalian mutu dalam meningkatkan kinerja waktu proses konstruksi bangunan gedung tinggi di ta Surabaya. *J Civ Eng Technol Sci*. 2022;1(2):56–68. Available from: <https://doi.org/10.56444/jcets.v1i2>
- [2] Santoso B. *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2003.
- [3] Ramadani B, Khoiroh SM. Analisis beban kerja pada bagian produksi paving guna mengoptimalkan jumlah produksi pada PT. Pesona Arnos Beton di Gresik. *J Surya Teknika*. 2024;11(1):31–41. Available from: <https://doi.org/10.37859/jst.v11i1.7073>
- [4] Lubis A, Suhendar E, Suharmanto P. Optimasi penjadwalan proyek pembangunan

- jalan tol Becakayu Seksi 1Bc dengan menggunakan metode CPM dan PERT. *Sustain Environ Optim Ind J.* 2021;3(2):75–89. Available from: <https://doi.org/10.36441/seoi.v3i2.461>
- [5] Saputro E, Satoto HF. Metode CPM-PERT terhadap penjadwalan proses produksi conveyor table top chain pada CV. XYZ. *Mars J Tek Mesin Ind Elektro mput.* 2025;3(1):156–164. Available from: <https://doi.org/10.61132/mars.v3i1.644>
- [6] Abdurrasyid A, Luqman L, Haris A, Indrianto I. Implementasi metode PERT dan CPM pada sistem informasi manajemen proyek pembangunan kapal. *Khazanah Inform J Ilmu mput dan Inform.* 2019;5(1):28–36. Available from: <https://doi.org/10.23917/khif.v5i1.7066>
- [7] Larson E, Gray C. *Project Management: The Managerial Process.* 6th ed. New York: McGraw Hill; 2014.
- [8] Wiranda FI, Murnawan H. Manajemen proyek pengerjaan pipa air pada PT. X menggunakan metode CPM dan PERT. *J Tek Ind integrasi.* 2024;7(2):1139–1146. Available from: <https://doi.org/10.31004/jutin.v7i2.28508>
- [9] Tamalika T, Fuad IS. Analisis penjadwalan waktu pekerjaan proyek Poltekkes jurusan Farmasi tahap I dalam perspektif manajemen proyek. *J Pendidik Tambusai.* 2022;6(1):8207–8214. Available from: <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/3685>
- [10] as D, Tjahjono B, Islamy MR, Seruyan P. Jurnal penelitian jalan dan jembatan. *J Penelit Jalan Jembatan.* 2024;4:11–21.
- [11] Qomariyah S, Hamzah F. Analisis network planning dengan CPM (Critical Path Method) dalam rangka efisiensi waktu dan biaya proyek. *J Tek Sipil.* 2013;1(4):408–416.
- [12] Khoiroh SM. Mengoptimalkan crashing project pemasangan saluran rumah di perumahan X dengan pendekatan CPM-PERT. *J?* 2018;15(1):39–48